

# Angst en vrees bij persluchtduiken

Angst is een fundamentele en nuttige emotie bij mensen en bij onze zoogdier familieleden. Het signaleert de aanwezigheid van een gevaarlijke situatie aan het brein. En net als het geval is bij al onze emoties speelt angst een belangrijke rol bij ons mentaal functioneren. Bij het duiken bijvoorbeeld zegt de angst om een donkere, smalle grot binnen te gaan de duiker correct dat duiken in deze grot gevaarlijk is, vooral zonder een speciale training.

Angst kan echter ook contraproductief zijn: sommige mensen willen helemaal niet gaan duiken omdat ze heel erg bang zijn voor het onbekende dat ze tijdens een duik zouden kunnen tegenkomen, zoals haaien. In andere situaties kan angst de uitvoering van een duik belemmeren en zelfs groter worden en tot paniek leiden. We kunnen deze gevallen beschouwen als het niet juist functioneren van de angstreactie, veroorzaakt door mensen in een omgeving (onderwater met perslucht zwemmen) te brengen waar ze niet voor geëvolueerd en vaak niet aan gewend zijn.

In dit artikel gaan we in op wat modern hersenonderzoek gevonden heeft omtrent angst en hoe dit zich verhoudt tot persluchtduiken.



*Een grijze verpleegsterhaai, gezien in Maroube, Australië. Deze vis zal bij veel duikers angst oproepen. Maar in feite is het een gespecialiseerde viseter (zoals afgeleid kan worden van zijn puntige, visdoordringende tanden) en vijandige ontmoetingen met duikers zijn ontzettend zeldzaam. In de meeste gevallen is bang voor haaien zijn een verkeerd functioneren van de angstemotie.*

## De fysiologie van angst

Zodra een persoon bang wordt, bijvoorbeeld door een onverwacht ongeluk onder water, vindt er een aantal fysiologische veranderingen in zijn of haar lichaam plaats. De ademhalingsfrequentie neemt toe, het hart klopt sneller, en de bloeddruk stijgt. Veel lezers zullen deze veranderingen in hun eigen lichaam hebben waargenomen. Maar we zijn niet passief overgeleverd aan onze angst.

Door de geest te focussen en actief te onze ademhaling onder controle te houden kunnen we onze angst beheersen.

Dit is het eerste inzicht uit hersenonderzoek dat we tegenkomen – het brein praat veel tegen zichzelf. De meeste verbindingen tussen hersengebieden zijn niet afkomstig van onze zintuigen (de uitenwereld), maar uit andere hersengebieden. De hersengebieden die betrokken zijn bij planning en zelfbeheersing kunnen van invloed zijn op degenen die betrokken zijn bij angst. Maar welke hersengebieden zijn dat?

## Angst in de hersenen

Het menselijk brein is verdeeld in meerdere gebieden, elk met een duidelijke functie bij het besturen van onze emoties, sensaties en gedragingen. Het gebied van de hersenen dat het meest prominent betrokken is bij het verwerken van angst is de amygdala. De amygdala maakt deel uit van wat het limbisch systeem wordt genoemd, een systeem van hersengebieden die betrokken zijn bij emotionele en onwillekeurige functies. Er is een amygdala aan elke kant van onze hersenen.

De amygdala verbindt input van onze zintuigen, zoals visie en gehoor, met informatie over onaangename gebeurtenissen. Kortom, het is een schakelbord in onze hersenen dat ons vertelt waar we redelijkerwijs bang voor moeten zijn. De amygdala is ook betrokken bij wat wordt aangeduid als *angstconditionering*: Pijn ervaren en tegelijkertijd een bepaald geluid horen ervoor zorgt dat we het geluid gaan associëren met de pijn. Alleen al het geluid kan ons in de toekomst laten huiveren: we hebben geleerd bang te zijn voor het geluid. Ervaren duikinstructeurs zullen cursisten zijn tegengekomen die in hun jeugd bijna verdronken zijn en sindsdien bang zijn om onder water te gaan. Dit soort associaties tussen een traumatische gebeurtenis (bijna verdrinking) en een sensatie (in het water zijn) wordt opgeslagen in de amygdala. Het uitwissen van dit soort angstconditionering kost veel moeite en geduld.

De amygdala is sterk verbonden met een ander hersengebied dat het mediale prefrontale cortex<sup>1</sup> wordt genoemd. De mediale prefrontale cortex is betrokken bij *executieve functies*, een mooie term voor planning en zelfbeheersing. De verbindingen tussen de mediale prefrontale cortex (zelfcontrole) en de amygdala (angst) vertegenwoordigen ons psychologisch vermogen om angst te reguleren.

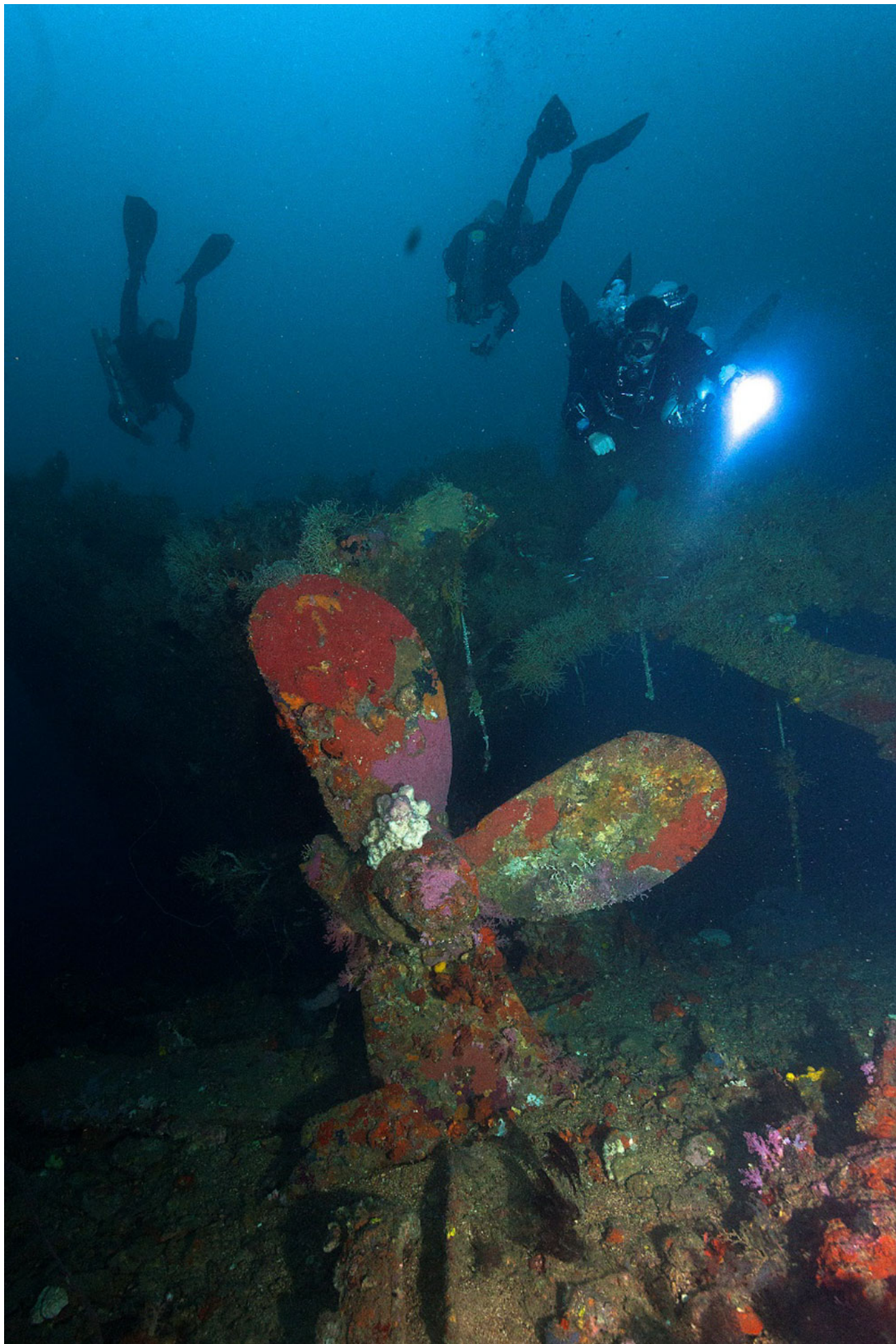
## Angst en inert gas narcose

De meeste ervaren duikers zullen het erover eens zijn dat inert gas narcose hun emotionele toestand beïnvloedt. Wanneer het angst betreft, kunnen de effecten van narcose in beide richtingen gaan: “narked” zijn kan je kalmeren of het kan reeds bestaande angsten versterken.

Er zijn een paar wetenschappelijke studies van de laatste decennia die direct ingaan op het verband tussen inert gas narcose en angst en spanning (twee verwante maar niet identieke concepten).<sup>2,3</sup> Een onderzoek van Löfdahl en collega's testten hoe proefpersonen de emotionele inhoud van beelden beoordelen terwijl ze in een decompressiekamer zitten met een druk die overeenkomt met een duik tot 39 meter. Bij hoge druk beoordeelden proefpersonen emotioneel onaangename beelden als iets minder

impactvol, en vonden door angst opgeroepen beelden minder eng op diepte in vergelijking met dezelfde beelden aan de oppervlakte. Dit rustgevende effect van narcose kan te maken hebben met het ervaringsniveau van een duiker, waarbij meer ervaren duikers het gevoel hebben dat "narked" te zijn comfortabeler is.

Een tweede studie van Hobbs en Kneller toonde aan dat de effecten van narcose met inert gas verergerd worden door angst. In deze studie waren de proefpersonen - over het algemeen ervaren duikers met gemiddeld 300 duiken - feitelijk onder water en doken tot ongeveer 40 meter. Op diepte deden ze een soort IQ-test door letters met cijfers op een lei te matchen, met een beperkte tijd om de taak te voltooien. Iedere proefpersoon deed het slechter op diepte dan aan de oppervlakte; maar duikers die aangaven angstig te zijn presteerden het slechtst. Angst verstoort altijd het heldere denken, en het lijkt erop dat het effect sterker is bij het ervaren van inert gas narcose. Zou het zo kunnen dat de amygdala in overdrive is onder deze omstandigheden?



*Diep- en wrakduiken zijn activiteiten die angst kunnen oproepen bij duikers. Mugami Maru, Malapascua, Filipijnen, op een diepte van 55 meter.*

## Heeft inert gas narcose invloed op de amygdala?

Een voor de hand liggende vraag in de context van dit artikel is hoe inert gas narcose precies van invloed is op de amygdala. Het antwoord is dat niemand het echt weet. Het effect van hoge gasdrukken op de fysiologie van hersengebieden en individuele zenuwcellen is een niche-onderwerp in de hersenwetenschap.

Er is echter een kleine maar waardevolle hoeveelheid relatief recent onderzoek naar het effect van hoge druk op de zenuwcelfunctie in het algemeen. Wetenschappers hebben ontdekt dat de functie van zenuwcellen niet alleen wordt veroorzaakt door veranderingen in de doorlaatbaarheid van de celmembranen bij hoge druk. Hoge gasdrukken beïnvloeden ook de functies van ionkanalen, eiwitten die fungeren als poorten in de membranen van zenuwcellen. Voor zover ik weet, heeft echter niemand specifiek onderzoek gedaan naar de amygdala bij hoge omgevingsgasdrukken.

Is het mogelijk om uit studies over ionkanalen te extrapoleren naar veranderingen in de functie van ons angstcentrum, de amygdala? Alleen in zeer algemene zin. Ionenkanalen zijn aanwezig in alle zenuwcellen van de amygdala, in verschillende combinaties en mate van dichtheid. Als gevolg hiervan worden al deze zenuwcellen op de een of andere manier beïnvloed.

Stel je ter vergelijking voor dat iemand tegelijkertijd aan meerdere onderdelen van een motorfiets sleutelt: het afstellen van de motor, het aanpassen van de remmen en het plaatsen van een bepaalde maat wiel. Is deze combinatie van veranderingen van invloed op de manier waarop de fiets rijdt? Het antwoord is vrijwel zeker ja, maar hoe dan precies is een raadsel.

Dit is vergelijkbaar met wat er gebeurt met de amygdala en het limbisch systeem tijdens een diepe duik – we kunnen significante effecten verwachten, maar we kunnen niet voorspellen welke kant ze op zullen gaan.

We zijn allemaal individuen, vooral als het om onze hersenen gaat. De ervaringen die we opdoen in ons leven bedraden de verbindingen in onze amygdala op een manier die specifiek is voor elk individu – de angstconditionering die we hierboven bespraken. Eventuele angstreacties die we kunnen ervaren tijdens het duiken zijn het resultaat van dit zeer specifieke bedradingsproces.

### Bronnen

1. Reppucci, C. J., & Petrovich, G. D. (2016). Organization of connections between the amygdala, medial prefrontal cortex, and lateral hypothalamus: a single and double retrograde tracing study in rats. *Brain Structure and Function*, 221, 2937-2962.
2. Löfdahl, P., Andersson, D., & Bennett, M. (2013). Nitrogen narcosis and emotional processing during compressed air breathing. *Aviation, space, and environmental medicine*, 84(1), 17-21.
3. Hobbs, M., & Kneller, W. (2011). Anxiety and psychomotor performance in divers on the surface and underwater at 40 m. *Aviation, space, and environmental medicine*, 82(1), 20-25.

---

### Over de auteur

Dr. Klaus M. Stiefel is bioloog, duikinstructeur en wetenschapsschrijver en woont in de Filipijnen. Zijn

laatste boek, met Dr. James D. Reimer, "[25 Toekomstige duiken](#)" werd in 2024 gepubliceerd door Asian Geographic (Singapore). Klaus' onderwaterfotografie en -videografie zijn te vinden op social media onder "[Pacificklaus](#)".

---

**Vertaler:** Els Knaapen